

Personlig beskyttelsesutstyr

Bruk av munnbind, åndedrettsvern og øyebeskyttelse
ved luftveisinfeksjoner

Nettundervisning i regi av OUS, 12.01.22

Hot topics 2020-2022



Innhold

- Hvordan smitter luftveisinfeksjoner?
- Dråpesmitte vs. luftsmitte
- Hva styrer råd/behov for personlig beskyttelsesutstyr?
- Munnbind eller åndedrettsvern?
- Øyebeskyttelse – når?
- Veien videre mht. influensa og andre luftveisinfeksjoner – nye begreper? Nye råd?

Hvordan smitter luftveisinfeksjoner?

- Virus overføres fra luftveien hos en smittet person til en mottakelig person.
- Mulige inngangsporter er munn, nese og øyne.
- Smittestoff kan nå mottakeren på tre ulike måter: det kan inhaleres, deponeres direkte på slimhinnene i munn, nese eller øyne, eller kommer i kontakt med øyne, nese eller munn via et mellomledd som den sykes hender (kontaktsmitte) eller forurensede gjenstander (indirekte kontaktsmitte).

Litteratur:

[Asadi et al 2019](#)

<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/science/science-briefs/sars-cov-2-transmission.html>

<https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/latest-evidence/transmission>

<https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/70221>

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/928720/S0789_EMG_Role_of_Ventilation_in_Controlling_SARS-CoV-2_Transmission.pdf

Hvordan smitter luftveisinfeksjoner

- Ulike smittestoff fester seg deretter til utvalgte reseptorer festete på utsiden av ulike celler
 - Eksempelvis binder SARS-COV-2 seg til ACE2- reseptorer som finnes på overflaten til en rekke humane celler, inkludert epitel i luftveiene hovedsakelig uttrykt på celler i nedre luftveier
 - Ulike influensatyper fester seg til ulike reseptorer ulike steder i luftveien. Vanlig sesonginfluensa fester seg ofte til reseptorer i øvre luftveier, og primær replikasjon av viruset forekommer oftest i slimhinnen i farynks og trachea. Andre influensavirus – som svineinfluensa (H1N1)- har evnen til å feste seg på reseptorer i de nedre luftveier.
- Viruset penetrere cellen og benytter cellens egen mekanisme for å lage proteiner som er nødvendig for å lage nye virus. Cellen brister og virus slippes ut klare for å infisere nye celler.

Litteratur:

[Baggen, Vanstreels, Jansen, Daelemans. 2021. Cellular host factors for SARS-CoV-2 infection](#)

Smitte via øyeslimhinnen

- Fortsatt mye usikkerhet.
- Øye vist å være en inngangsport for flere luftveisvirus som adenovirus og influensavirus.
- Ulike mekanismer – øyet som potensielt sted for virusreplikasjon og som et mottaker for videresending.
- Anatomisk bro fra øyet til luftveien - Tåresekken samler opp tårevæske i øyekroken ved neseroten, og en tårekanal bringer tårene fra øyet og ned i bakre del av nesen.

Litteratur:

[Belser, Rota, Tumpey. 2013. Ocular Tropism of Respiratory Viruses](#)

[Belser, Lash, Garg, Tumpey, Maines. 2018. The eyes have it: influenza virus infection beyond the respiratory tract](#)

[Ho, Low, Tong, Gupta, Veeraraghavan, Agrawal. 2020. COVID-19 and the ocular surface: a review of transmission and manifestations.](#)

[Zhong, Wang, Zhu, Lyu, Yu, Li, Yao. 2021. Ocular manifestations in covid-19 patients: a systematic review and meta-analysis](#)

Dråpesmitte og luftsmitte – tradisjonelle definisjoner

Dråpesmitte

Som definert i isoleringsveilederen

- Dråpesmitte: Smittestoff kan slynges ut i form av dråper, f.eks. ved hoste, nysing og snakking, ved oppkast eller når det oppstår søl eller sprut av flytende materiale (urin, puss, blod o.l.). Dråper som har en diameter over ca. **0,1 mm (100 µm)**, holder seg bare svevende i noen få sekunder og sprer seg derfor ikke lengre enn ca. 1 m fra utgangspunktet. De kan da komme i kontakt med øyne, nese og munn, men størrelsen hindrer at de inhaleres og når de nedre luftveier. Dråpene kan også lande på gjenstander inntil ca. 1 m fra smitekilden og deretter gi opphav til indirekte kontaktsmitte. Dråpesmitte er altså en form for nærkontaktsmitte og må skilles fra ekte luftsmitte.

Luftbåren smitte/ Luftsmitte

Som definert i isoleringsveilederen

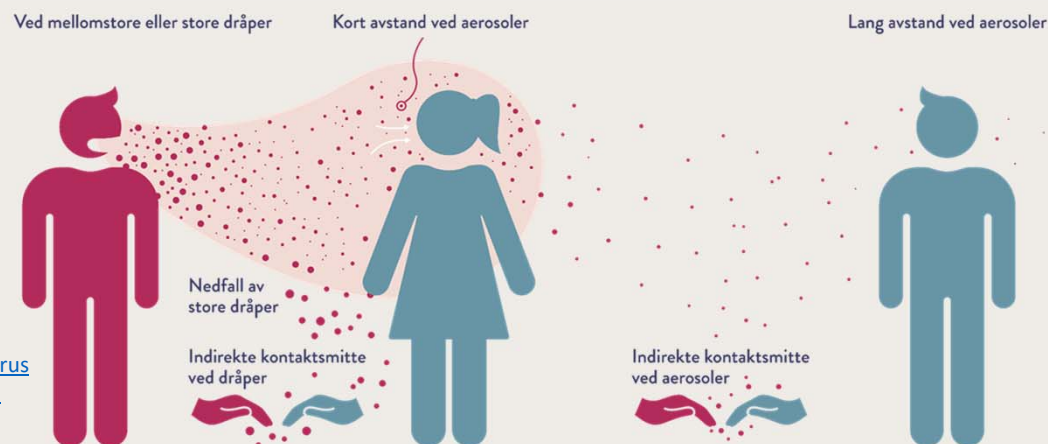
Luftbåren smitte (luftsmitte) kan skje på to måter, enten med støvpartikler eller dråpekjerner:

- **Støvpartikler:** Støvpartikler som virvles opp i luft, faller i løpet av få minutter ned i nærheten av utgangspunktet dersom luften er helt stillestående. Ved bevegelser i luften vil støvpartiklene kunne holde seg svevende lenger. De fleste støvpartikler innendørs stammer fra huden til personene som oppholder seg der. En stillesittende person avstøter normalt omtrent 10 000 bakteriebærende partikler fra huden hvert minutt. Ved fysisk aktivitet kan spredningen av partikler være betydelig større. Partiklene kan være bærere av f.eks. stafylokokker og streptokokker. Mange mikroorganismer som forårsaker infeksjoner i sykehus, vil imidlertid ikke kunne overleve særlig lenge på støvpartikler pga. mangel på fuktighet. Eksempler på slike er gramnegative stavbakterier som *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Enterobacter* o.a.
- **Dråpekjerner:** Når en væskeoverflate brytes, vil det alltid bli dannet en aerosol (små dråper i luft) ved at det slynges ut små dråper fra væsken. Aerosoler dannes f.eks. ved hoste, nysing og snakking, ved oppkast eller ved søl eller sprut av flytende materiale. Mange undersøkelses-, pleie- og behandlingsprosedyrer fører også til at det dannes aerosoler, f.eks. prøvetaking av urin og andre kroppsvæsker, endoskopiske undersøkelser, suging, vaskeprosedyrer, tømming av flytende materiale i avløp og en rekke laboratorieundersøkelser. Dersom dråpene har en diameter over ca. 0,1 mm (100 µm), vil de falle ned på gulvet eller andre vannrette flater i løpet av 1-3 sekunder (se omtale av dråpesmitte ovenfor). Dråper som er mindre enn dette, vil fordampe innen de rekker å falle ned. Det oppstår da såkalte dråpekjerner, som består av små mengder tørrstoff og svært lite vann. Dråpekjerner som har en diameter under ca. 0,01 mm (10 µm), kan holde seg svevende i timevis og spres over større avstander, f.eks. fra et pasientrom til korridor, fra et rom til et annet, eller fra én etasje til en annen. Dråpekjerner med en diameter under ca 0,005 mm (5 µm) er så små at de kan nå helt ned i lungealveolene når de inhaleres. Partikler større enn 5 µm stanser i nesen, men ved pusting gjennom munnen kan partikler opptil 10 µm nå ned i bronkiene. Siden vanninnholdet i dråpekjerner er minimalt, vil de fleste bakterier ikke kunne overleve særlig lenge i en dråpekjerne. Smittespredning med dråpekjerner er derfor bare aktuelt for de bakterieartene som tåler uttørring, og som samtidig kan finnes i dråpekjerner som er så små at de inhaleres. Særlig gjelder dette tuberkelbakterier. Ellers spres også luftveisvirus som varicellazoster- og morbillivirus, ved inhalasjon av dråpekjerner

Tradisjonelle definisjoner dråpe/luft

Er de hensiktsmessige?

- Ved utånding/andre aktiviteter i luftveiene spres dråper i et stort størrelsesspenn i et kontinuum.
- Kunstig dikotomi med «cut off» på 5 μm .
- «Langdistansedråper» og «kortreiste aerosoler» faller utenfor definisjonene.



Litteratur:

[Bourouiba. 2021. The Fluid Dynamics of Disease Transmission](#)

[Abkarian. Et al. 2020. Speech can produce jet-like transport relevant to asymptomatic spreading of virus](#)

[Drossinos, Weber, Stilianakis. 2021. Droplets and aerosols: An artificial dichotomy in respiratory virus transmission.](#)

Tabell 1. Skillnader i hur ord som ofta använts i smittsammanhang uppfattats inom medicin, fysik och av allmänheten. En mer fysikalisk medicinsk begreppsbyggnad diskuteras, men är ännu inte etablerad (2021).

	Medicin	Fysik	Allmänhet
Luft-smitta	Smittämne som enkelt sprids över långa avstånd, har hög smittsamhet, kräver mycket skyddsutrustning, speciell ventilation och särskilda vårdrum.	Smitta via virus som finns i luft	Smitta via virus som finns i luft
Aerosol	Luftburna partiklar mindre än 5 µm, kräver täta andningsskydd.	Partiklar mindre än 100 µm i fast eller flytande fas som svävar i en gas.	Sprayprodukter
Droppe	Partiklar större än 5 µm som förmodas trilla snabbt till marken.	Vätskedroppe som hålls ihop av sin ytspänning. Storleken kan variera från betydligt mindre än 5 µm till långt mer.	Exempelvis regndroppar

Valg av isoleringsregime

Forebyggende tiltak mot smittespredning i sykehus rettes både mot smittekilde, smittevei og smittemottaker.

Valg av isoleringsregime

Forebyggende tiltak mot smittespredning i sykehus rettes både mot smittekilde, smittevei og smitemottaker.

- **Rask diagnostikk og effektiv behandling viktig.**
- Behovet for isolering og valg av isoleringsregime er avhengig av **både smittestoff, smittekilde, smittemåte og potensielle smitemottakere.**
- Graden av smittefare er i hvert enkelt tilfelle avhengig av hvilke smittestoffer som er aktuelle, hvordan disse utskilles og spres fra pasienten, og i hvilken grad det er mulig å få kontroll over spredningen.
- Dette avhenger bl.a. av den mengde **smittefarlig puss, sekret, ekspektorat, avføring o.a.** som skilles ut.
- Smittespredning forutsetter også en **inngangsport hos mottaker**. Risikoen påvirkes dessuten av **smitemottakerens infeksjonsforsvar**. Forutsetningene for en effektiv isolering er dels å kunne identifisere hvilke pasienter som er smittefarlige, og dels kunnskap om hvordan smitten spres.

Valg av isoleringsregime

- Innsikt i pleie- og behandlingsprosedyrer er også av betydning når det skal avgjøres hvilken isoleringsform som skal brukes, og bidrar til at det kan velges et isoleringsregime som med størst mulig grad av sikkerhet begrenser faren for smittespredning.
- Et effektivt isoleringsregime skal først og fremst blokkere de kvantitativt viktigste smitteveiene. Teoretisk mulige, men praktisk lite viktige smitteveier tas det ikke hensyn til i samme grad.
- Det kan også være nødvendig å innrette isoleringen etter sykdommens alvorlighetsgrad, selv om det ofte ikke er noen direkte sammenheng mellom alvorlighetsgrad og smittsomhet. Pasienter med infeksjoner det ikke finnes effektiv behandling for, f.eks. mange virusinfeksjoner og infeksjoner med antibiotikaresistente mikroorganismer, må også ofte isoleres strengere enn mindre alvorlige infeksjoner.
- **Ideelt sett bør isoleringsregimet skreddersys for hver enkelt pasient.**
- De fleste sykehus vil likevel måtte bruke et enklere system der infeksjonssykdommene deles i grupper etter smitemåte, smittsomhet og infeksjonsrisiko. Personalet trenger da bare å lære noen få sett av retningslinjer.

Kontaktmitte, dråpesmitte, luftsmitte

Regimene gjenspeiler ikke bare smitteåten som kommer fram i navnet, men i noen grad også alvorligheten av sykdommen, risiko for personale og konsekvensene dersom smittestoffet skulle spres ut av isolatet.

Personlig beskyttelsesutstyr

I denne presentasjonen..

Utstyr (åndedrettsvern, munnbind, beskyttelsesbriller/visir, hansker, frakker og lign.) som benyttes for å beskytte i den hensikt å beskytte helsepersonell mot å bli smittet med luftveisagens fra pasienter, kolleger og andre, og/eller for å forebygge smitte fra helsepersonell til pasienter, kolleger eller andre.

Alt beskyttelsesutstyr er ikke verneutstyr

Beskyttelsesutstyr, verneutstyr, medisinsk utstyr

- Åndedrettsvern og øyevern er definert som personlig verneutstyr i hht arbeidsmiljølovgivningen. [EU-forordning 2016/425](#) definerer personlig verneutstyr som *«utstyr som er utformet og produsert for å bæres eller holdes av en person som beskyttelse mot en eller flere risikoer for denne personens helse eller sikkerhet»*.
- Munnbind er ikke definert som verneutstyr, kun som medisinsk utstyr, jf. [forskrift om medisinsk utstyr § 1-5](#). Munnbind er ikke definert som personlig verneutstyr, da intensjonen primært er å beskytte omgivelsene for smitte fra bruker jf. [NS-EN 14683:2019+AC:2019](#) :

Introduction

The transmission of infective agents during surgical procedures in operating theatres and other medical settings can occur in several ways. Sources are, for example, the noses and mouths of members of the surgical team. The main intended use of medical face masks is to protect the patient from infective agents and, additionally, in certain circumstances to protect the wearer against splashes of potentially contaminated liquids. Medical face masks may also be intended to be worn by patients and other persons to reduce the risk of spread of infections, particularly in epidemic or pandemic situations.

Tradisjonelle råd for bruk av beskyttelsesutstyr

**INGEN KJENT
ELLER MISTENKT
SMITTE**



**Basale
smittevernrutiner**

Brukt av beskyttelsesutstyr ut fra forventet risiko for kontakt med kroppsvæske eller forurensede gjenstander.



Foto: Jan Fredrik Frantzen, UNN

**KJENT ELLER
MISTENKT SMITTE**

Smittemåte (agens) avgjør regime



**Kontaktmitte-
regime**

- Hansker
- Frakk

**Dråpesmitte-
regime**

- Hansker
- Frakk
- Munnbind
- Ev. øyebesk.
- Ev. hette

**Luftmitte-
regime**

- Hansker
- Frakk
- Åndedrettsvern
- Hette
- Ev. øyebesk.
- Isolat
(undertrykk)

Munnbind

- Primært utformet som kildekontroll (kirurgi etc). Tradisjonelt benyttet som beskyttelse mot større dråper ved dråpesmitte/sprut og søl.
- Testes i henhold standarden for bakteriefiltreringseffekt for partikler med størrelse 3 mikron med en aerosolløsning tilsatt gule staff.
- Det foretas ingen lekkasjetest, stor lekkasje rundt kanten av munnbindet.
- Kommet produkter på markedet som gjør at munnbindet sitter tettere og lekkasjen reduseres betraktelig.



Foto: Per-Christian Johansen, UNN

Åndedrettsvern

- Primære hensikt å beskytte luftveiene til den som bærer åndedrettsvernet.
- Testet i henhold til standarden med en aerosolløsning med med NaCL/ parafin mellom 0,02 og 2 mikron, med snitt på 0,6 (krav til 94% filtreringsevne). I tillegg krav til begrenset lekkasje.
- Kan ha åpen eller tildekket ventil.



Foto: Per-Christian Johansen, UNN

Hva betyr nye tanker om smittemåte (dråpe/luft) for valg av beskyttelsesutstyr?

Tradisjonell tankegang:

Dråpesmitte = munnbind

Luftsmitte = åndedrettsvern

Munnbind versus åndedrettsvern

- Åndedrettsvern viser best beskyttende effekt i laboratoriestudier og etter standarden – hvor stor er forskjellen i praksis?
- Hva gir best effekt som kildekontroll?
- Har visir betydning for effekten av munnbind?
- Skal man gå for det beste eller det som er godt nok? Og hva er godt nok?
 - Risiko
 - Komfort/ ulemper
 - Tilgjengelighet
 - Kostnader
 - Tilpasning

Veien videre

Mange faktorer som diskuteres og som kan påvirke fremtidige råd om bruk av beskyttelsesutstyr ved influensa og andre luftveisinfeksjoner

- Nye avstandsrad med tanke på PPE? (1m, 1.5 m, 1.8 m, 2m)
- Vil smitteregimene bestå /endres? (kontakt-dråpe-luft)
- Vil «koblingen» dråpe-munnbind og luft – åndedrettsvern bestå?
- Munnbind vs. åndedrettsvern som beskyttelse
- Munnbind vs. åndedrettsvern som kildekontroll
- Vil bruken av øyebeskyttelse endres?
- «Alle i rommet» bruker åndedrettsvern, eller i større grad differensiere med tanke på avstand til seng/kilde

